

团 体 标 准

T/SCSX 0916—2025

代替 T/SCSX 0916—2019

双壁纤维网钢骨架复合管

Double wall fiber mesh steel frame composite pipe

2025-08-18 发布

2025-08-20 实施

四川省水污染治理服务协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号、代号	1
4 材料	2
5 产品结构、分类、标记及连接方式	3
6 要求	5
7 试验方法	7
8 检验规则	9
9 标志、运输和贮存	10
附录 A（资料性附录）连接方式	11
附录 B（规范性附录）缝的拉伸强度和电热熔带焊缝的拉伸强度试验样品的制备方法	14
附录 C（规范性附录）卡箍式弹性连接的密封试验方法	16
附录 D（规范性附录）水压密封试验方法	20

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009、GB/T 20001.10-2014 给出的规则起草。

本标准是参考了标准 CJ/T 329-2010《埋地双平壁钢塑复合缠绕排水管》，并结合双壁纤维网钢骨架复合管的实际生产情况制订。

本文件中的某些内容可能涉及专利，文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由四川省水污染治理服务协会提出并归口；

本标准负责起草单位：四川蓝川管道有限公司；

中国市政工程西南设计研究总院有限公司。

本标准参加起草单位：国家建材产品质量检验中心(四川)；

四川中瀚管道工程有限公司；

湖南华塑科技有限公司；

绵阳市盈亨管道科技有限公司。

本标准主要起草人：贺进军、贺海军、付中志、赵忠富、童剑平、王楠威、马刚、朱钢、黄建熙、杜颖、李兵、叶尚志、韩文俊、许联红、何鹏辉、陈勇、张驰、谢樊、张昊、杨洋、周望。

双壁纤维网钢骨架复合管

1 范围

本标准规定了双壁纤维网钢骨架复合管的术语和定义、分类、原材料要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、贮存和运输。

本标准规定的双壁纤维网钢骨架复合管适用于长期输送介质温度在 45℃ 以下的无压埋地城镇雨、污水排水、工业废水排水以及农田排灌等工程用管道。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 228.1-2010 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3682.1-2018 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定 第1部分：标准方法

GB/T 6111-2018 流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定

GB/T 8804.3 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分：聚烯烃类管材

GB/T 9647-2015 热塑性塑料管材 环刚度的测定

GB/T 17391 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法

GB/T 18042 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法

GB/T 3280-2015 不锈钢冷轧钢板和钢带

CJ/T 329-2010 埋地双平壁钢塑复合缠绕管道

GB/T 25045 玄武岩纤维无捻粗纱

JC/T 841-2007 耐碱玻璃纤维网布

3 术语和定义、符号、代号

本标准采用下列术语和定义、符号、代号。

3.1 术语和定义

3.1.1 双壁纤维网钢骨架复合管

以聚乙烯（PE）树脂为原材料，采用双层共挤工艺成型为内壁蓝色、外壁黑色的内层“凹”形中空板带，用镀锌钢带轧制成型为“Ω”形的钢骨架机械卡扣在“凹”形中空板带中作为主要支撑结构，外壁用纤维网（玄武岩纤维或玻璃纤维）增强的复合聚乙烯层，使用缠绕成型工艺，加工制成内壁平直光滑、外壁呈螺旋波纹状的双壁纤维网钢骨架复合管（简称“DGPS”管道）。

3.1.2 公称直径

T/SCSX 0916—2025

与内径相关的公称尺寸。

3.1.3 蓝色内壁厚度

管道内壁蓝色聚乙烯部分任一处的厚度。

3.1.4 内层壁厚

管道内层聚乙烯部分任一处的厚度。

3.1.5 外层壁厚

管道外层纤维网增强的复合聚乙烯部分任一处的厚度。

3.1.6 环刚度

管道经过圆整的环刚度数值，表明管道环刚度要求的最小值。

3.1.7 螺距

管道任意两相邻波峰之间的轴向距离。

3.1.8 钢骨架高度

镀锌钢带轧制成型后的结构高度。

3.2 符号

DN/ID: 以内径表示的公称直径

d: 内径

d_{im} : 平均内径

d_o : 外径

t: 钢带厚度

e_1 : 蓝色内壁厚度

e_2 : 内层壁厚

e_3 : 外层壁厚

e_c : 钢骨架高度

P: 螺距

3.3 代号

SN: 环刚度

MFR: 熔体质量流动速率

OIT: 氧化诱导时间

TIR: 真实冲击率

DGPS: 双壁纤维网钢骨架复合管

4 材料

4.1 聚乙烯

生产双壁纤维网钢骨架复合管所用塑料以聚乙烯（PE）树脂为主，其中仅可加入为提高其性能所必需的添加剂，聚乙烯（PE）树脂含量不应低于 80%。按本标准生产管道时可掺入本厂同牌号的清洁回用料。回用料掺入比例不应大于 10%，并应分布均匀。

聚乙烯树脂的性能参考 CJ/T 329-2010 标准，符合表 1 的要求。

表 1 聚乙烯（PE）原料性能

项 目	要求	试验方法
耐压试验（80℃，3.9MPa，165h）	无破坏，无渗漏	GB/T 6111
耐压试验（80℃，2.8MPa，1000h）	无破坏，无渗漏	采用 a 型密封接头
熔体质量流动速率（190℃，5kg）g/10min	MFR≤1.6	GB/T 3682
热稳定性（200℃）min	OIT≥20	GB/T 17391
密度 kg/m ³	≥930（基础树脂）	GB/T 1033
注：耐压试验用该原料挤出的实壁管道进行试验。		

4.2 钢带

生产管道钢骨架原材料为镀锌钢带。钢带表面应无油、无锈、无飞边毛刺。钢带主要力学性能应符合表 2 的要求。

表 2 钢带的主要力学性能

项目	屈服强度 MPa	抗拉伸强度 MPa	伸长率%	试验方法
要求	195~280	300~440	≥23%	GB/T 228.1

4.3 纤维网

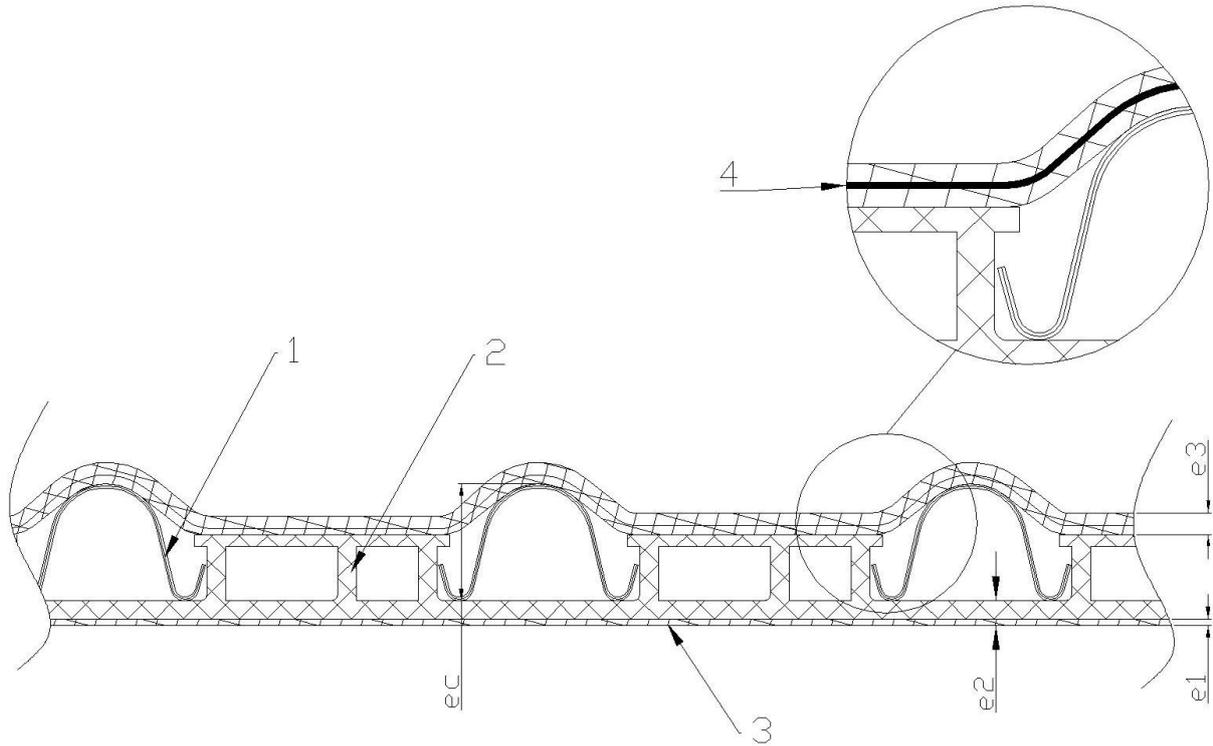
4.3.1 本产品使用的是玄武岩纤维网或耐碱玻璃纤维网布。

4.3.2 玄武岩纤维网的性能应参照 GB/T 25045 的要求，耐碱玻璃纤维网的性能应满足 JC/T 841-2007 的要求。

5 产品结构、分类、标记及连接方式

5.1 管道结构

管道结构内壁平直光滑，外壁呈波纹状，见图 1。



说明:

- 1——“Ω”形镀锌钢骨架;
- 2——聚乙烯 (PE);
- 3——蓝色聚乙烯内壁;
- 4——纤维网 (玄武岩纤维或玻璃纤维, 复合在外壁层中间)。

图 1 双壁纤维网钢骨架复合管结构示意图

5.2 环刚度

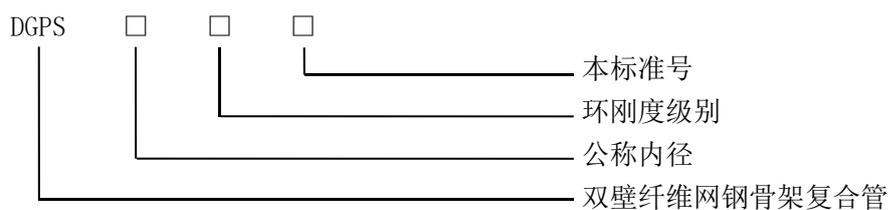
管道环刚度分为四个等级, 见表 3。

表 3 环刚度等级

级别	SN8	SN10	SN12.5	SN16
环刚度/ (kN/m ²)	≥8	≥10	≥12.5	≥16

5.3 标记

管材的标记格式如下。



示例: 公称内径为 800mm, 环刚度为 16kN/m² 的双壁纤维网钢骨架复合管标记为: DGPS DN/ID800 SN16 T/SCSX 0916—2019。

5.4 连接方式

管道按连接方式分为卡箍式弹性连接方式、PE 热收缩管（带）连接方式、电热熔带连接方式、F 型承插式橡胶圈柔性连接方式和卡箍弹性密封收缩套连接方式。参见附录 A。

6 要求

6.1 颜色

管道颜色外层为黑色，内壁呈蓝色，色泽应均匀。

6.2 外观

- a) 管道内壁表面应平整，内外壁应无气泡和可见杂质，管壁焊缝无脱开。
- b) 管道切割后的端面应补焊修整，无毛刺，无钢骨架裸露。

6.3 规格尺寸

6.3.1 长度

管道的有效长度一般为 6m，其他长度由供需双方商定。

6.3.2 尺寸

管道其它规格尺寸应符合表 4 的要求。

表 4 规格尺寸

单位为毫米

公称直径 DN/IN	最小平均 内径 $d_{im, min}$	最小蓝色 内壁厚度 $e_{1, min}$	最小内层 壁厚 $e_{2, min}$	最小外层 壁厚 $e_{3, min}$	钢带最小 厚度 t_{min}	钢骨架 最小高度 $e_{c, min}$	钢骨架 最大螺距 P_{max}
250	244	0.5	2.0	2.0	0.4	14	75
300	294	0.5	2.5	2.0	0.4	14	75
350	342	0.5	2.5	2.0	0.4	14	75
400	392	0.5	2.5	2.0	0.4	14	75
450	440	0.5	2.5	2.0	0.4	14	75
500	490	0.5	3.5	2.0	0.5	19	85
560	548	0.5	3.5	2.0	0.5	19	85
600	588	0.5	3.5	2.5	0.5	19	85
630	615	0.5	3.5	2.5	0.5	19	85
700	685	0.5	4.0	2.5	0.5	26	105
750	735	0.5	4.0	2.5	0.5	26	105
800	785	0.5	4.5	3.0	0.7	26	105
900	885	0.5	5.0	3.0	0.7	32	140
1000	985	0.5	5.0	3.0	0.7	32	140
1200	1185	0.5	5.0	3.0	0.7	32	140
1400	1385	0.5	6.0	4.0	1.0	43	160

1500	1485	0.5	6.0	4.0	1.0	43	160
1600	1585	0.5	6.0	4.0	1.0	43	160
1800	1785	0.5	6.0	4.0	1.0	52	180
2000	1985	0.5	6.0	4.0	1.0	52	180
2200	2185	0.5	7.0	4.0	1.2	52	180
2400	2385	0.5	9.0	5.0	1.2	52	180
2600	2585	0.5	10.0	5.0	1.2	52	180
2800	2785	0.5	12.0	5.0	1.2	52	180
3000	2985	0.5	14.0	5.0	1.2	52	180

6.4 管道的物理力学性能

管道的物理力学性能应符合表 5 的要求。

表 5 管道的物理力学性能

项目	要求	
环刚度 kN/m^2	SN8	≥ 8
	SN10	≥ 10
	SN12.5	≥ 12.5
	SN16	≥ 16
冲击性能 (TIR) %	≤ 10	
环柔性	试样圆滑、无反向弯曲、无破裂	
烘箱试验	管道熔缝处应无分层、无开裂	
缝的拉伸强度	公称直径 mm	管道能承受的最小拉伸屈服应力 N
	$250 \leq \text{DN}/\text{ID} \leq 500$	600
	$600 \leq \text{DN}/\text{ID} \leq 800$	840
	$900 \leq \text{DN}/\text{ID} \leq 1200$	1020
	$1300 \leq \text{DN}/\text{ID} \leq 2000$	1460
	$\text{DN}/\text{ID} > 2000$	1600
蠕变比率	≤ 2	

6.5 系统适用性

进行系统适用性试验时，应符合表 6 的要求。

表 6 系统适用性要求

项目	试验和条件		要求
卡箍式弹性连接、F 型承插式橡胶圈柔性连接和卡箍弹性密封收缩套连接的密封性	条件 b: 径向变形 管道变形 10% 不锈钢卡箍 5% 温度: $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$	较低的内部静液压 (15min) 0.005MPa	无泄漏
		较高的内部静液压 (15min) 0.10MPa	无泄漏
		内部气压 (15min) -0.03MPa	注
	条件 c: 角度偏转 $\text{DN}/\text{ID} \leq 300$: 2°	较低的内部静液压 (15min) 0.005MPa	不泄漏

		较高的内部静液压 (15min) 0.10MPa	不泄漏
		内部气压 (15min) -0.03MPa	注
PE 热收缩管(带)连接的密封性	条件 a: 没有任何附加的变形或角度偏差	较低的内部静液压(15min)0.005MPa	无泄漏
		较高的内部静液压 (15min) 0.10MPa	无泄漏
		内部气压 (15min) -0.03MPa	注
电热熔带连接的焊缝拉伸强度	最小的拉伸强度应符合表 5 中缝的拉伸强度要求		连接不破坏
注: 真空损失值不应大于真空值的 10%			

7 试验方法

7.1 试样的预处理

除另有规定外, 试样应按 GB/T 2918 的规定, 在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下, 对试样进行状态调节和试验, 状态调节时间不应少于 24h, 当管道 DN/ID>600mm 时状态调节时间不应少于 48h。

7.2 外观和颜色

目测, 内部可用光源照射。

7.3 尺寸

7.3.1 长度

用最小刻度不低于 1mm 的卷尺测量, 精确到 1mm。

7.3.2 平均内径

在管道的同一处横断面, 用刻度不低于 1mm 的量具测量管道的内径, 每转动 45° 测量一次, 取四次测量结果的算术平均值, 结果保留 1 位小数。

7.3.3 壁厚

将管道沿圆周进行四等份的均分, 用最小刻度不低于 0.02mm 的量具测量壁厚, 读取最小值, 精确到 0.05mm。

7.3.4 钢带厚度

用最小刻度不低于 0.02mm 的量具测量钢带厚度, 读取最小值, 精确到 0.05mm。

7.3.5 钢骨架高度

用最小刻度不低于 0.1mm 的量具测量钢骨架高度, 读取最小值, 精确到 0.5mm。

7.3.6 螺距

用最小刻度不低于 0.1mm 的量具测量螺距, 读取最小值, 精确到 0.5mm。

7.4 烘箱试验

7.4.1 试样

从一根管材上不同部位切取三段试样，试样长度为 $300\text{mm} \pm 20\text{mm}$ 。管材 $\text{DN}/\text{ID} < 400\text{mm}$ 时，可沿轴向切成两块大小相同的试样；管材 $\text{DN}/\text{ID} \geq 400\text{mm}$ 时，可沿轴向切成四块（或多块）大小相同的试样。

7.4.2 试验步骤

将升箱温度升到 110°C 时放入试样，试样放置时不得相互接触且不与烘箱壁接触。待烘箱温度回升到 110°C 时开始计时，维持烘箱温度 $110^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，试样在烘箱内加热时间按 GB/T 6671 规定方法 B 进行试验，试验参数如下：

试验温度： $110^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$

试验时间： $e_2 \leq 8\text{ mm}$ 30min

$e_2 > 8\text{ mm}$ 60min

加热到规定时间后，从烘箱内将试样取出，冷却至室温，检查试样有无开裂、分层或其他缺陷。

7.5 环刚度

按 GB/T 9647 规定进行试验。管道 $\text{DN}/\text{ID} > 500\text{mm}$ 时，从管道上截取一个试样，旋转 120° 试验一次，取三次试验的算术平均值。

7.6 冲击性能

7.6.1 试样

管材内径 $\text{DN}/\text{ID} \leq 500\text{mm}$ 时，试样按 GB/T 14152 规定。管材 $\text{DN}/\text{ID} > 500\text{mm}$ 时，可切块进行试验。试块尺寸为：内弦长 $300\text{mm} \pm 10\text{mm}$ ，宽度为 $1 \sim 2$ 个波峰距，且均在波谷的中间切开。试验时，试块应将外表面圆弧向上，两端水平放置在底板上，并保证冲击点落在波峰上。

7.6.2 试验步骤

按 GB/T 14152 的规定进行，试验温度 $0^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ ，冲锤型号 d90，冲锤的质量和冲击高度见表 7。（当管材要在 -10°C 以下的环境中进行安装铺设时，冲锤质量和冲击高度见表 8。这种管材应标记一个冰晶[*]符号）。

表 7 冲锤质量和冲击高度

公称内径/mm	冲锤质量/kg	冲击高度/mm
$\text{DN}/\text{ID} \geq 250$	3.2	2000

表 8 寒冷条件下冲锤质量和冲击高度

公称内径/mm	冲锤质量/kg	冲击高度/mm
$\text{DN}/\text{ID} \geq 250$	12.5	500

7.6.3 试验结果

观察试样，经冲击后产生裂纹、裂缝或试样破碎，则判定为试验破坏。根据试样破坏数按 GB/T 14152-2001 中图 2 或表 5 进行判定 TIR 值。

7.7 环柔性

试样按 GB/T 9647 规定进行试验。载荷应连续增加，当试样在垂直方向外径 d_0 变形量为原外径的 30% 时立即卸载，试验时管道壁结构的任何部分无开裂，试样沿切割处开始的撕裂允许小于 $0.075d_m$ 或 75mm（取较小值）。

7.8 蠕变比率

按 GB/T 18042 规定进行，试验温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，根据试验结果，用算法外推至两年的蠕变比率。

7.9 缝的拉伸强度

按附录 B 中图 B.1 制备试样，按 GB/T 8804.3 规定进行试验，拉伸速率 15mm/min。

7.10 系统的适用性

7.10.1 电热熔带焊接连接的拉伸强度

按附录 B 中图 B.2 制备试样，试样应在熔接处纵向切出，试样应该包括连接处，在试样两端有足够的长度可以保证在拉伸试验时能夹持住。按 GB/T 8804.3 规定进行试验，拉伸速度 15mm/min。

7.10.2 卡箍式弹性连接、F 型承插式橡胶圈柔性连接和卡箍弹性密封收缩套连接的密封性

按附录 C 规定进行。试验参数应符合表 6 的要求。

7.10.3 PE 热收缩管（带）连接的密封性

按附录 D 规定进行，试验参数应符合表 6 的要求。

8 检验规则

8.1 产品需经生产厂质量检验部门检验合格并附有合格证方可出厂。

8.2 批次

同一原料、配方和工艺情况下生产的同一规格管道为一批，每批数量不超过 300 吨。如生产 30 天仍不足 300 吨，则以 30 天产量为一批。

8.3 出厂检验

8.3.1 出厂检验项目为 6.1~6.3 中规定的项目和 6.4 烘箱试验、环刚度、环柔性和缝的拉伸强度试验。

8.3.2 6.1~6.3 的项目检验按 GB/T 2828.1 正常检验一次抽样方案，一般检验水平 I，合格质量水平为 6.5，其 N、n、Ac、Rc 值见表 9。

表 9 抽样方案

批量 N	样本大小 n	合格判定数 Ac	不合格判定数 Rc
≤150	8	1	2
151~280	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1200	32	5	6
1201~3200	50	7	8
3201~10000	80	10	11

8.3.3 在按 8.3.2 规定检验合格的管道中，随机抽取一根样品，进行 6.4 中的烘箱试验、环刚度、环柔性和缝的拉伸强度试验。

8.4 型式检验

型式检验项目为 6.1~6.5 中规定的项目。

按 8.3 规定的尺寸分组中各选取任一规格管道，按 8.3.2 规定对 6.1~6.3 条项目进行检验，在检验合格的管道中，随机抽取一样样品，进行 6.4~6.5 中各项试验。每两年应进行一次型式检验。若有以下情况之一，应进行型式检验。

- a) 结构、材料、工艺有较大改变，可能影响管道性能时；
- b) 因任何原因停产时间较长，恢复生产时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.5 判定规则

项目 6.1~6.3 按表 8 进行判定。物理力学性能有一项达不到规定指标时，在按 8.3.2 检验合格的样品中再随机抽取双倍样品进行该项的复验，仍不合格时，则判该批为不合格。

9 标志、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 管道上应有下列永久性标志：

- a) 环刚度等级；
- b) 公称直径；
- c) 生产厂名和（或）商标；
- d) 产品执行标准的代号、编号、名称；
- e) 应注明生产日期。

9.2 运输

9.2.1 管道在装卸运输过程中，不得受剧烈撞击、摔碰和重压。

9.2.2 当采用机械装卸管道时，应采用柔性的吊带或绳（尼龙绳等），管道上两吊点应在距离管两端约 1/4 管长处。

9.2.3 车、船底部与管道接触处应尽量平坦，并应有防止滚动和互相碰撞的措施，不应接触尖锐锋利物体，以免划伤管道。

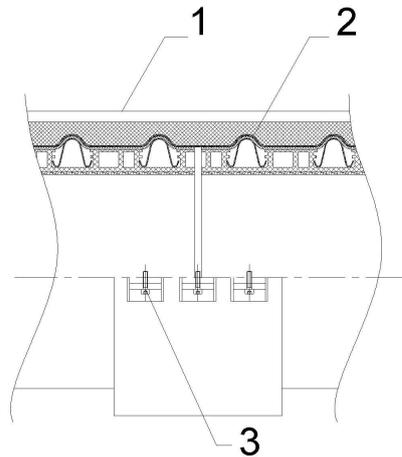
9.3 贮存

管材应贮存在远离热源及化学品污染地，地面平整，通风良好的库房内。如室外堆放应有遮蔽，管材应水平整体堆放。

附录 A
(资料性附录)
连接方式

A.1 管道卡箍式弹性连接方式

A.1.1 管道卡箍式弹性连接方式，见图 A.1。



说明：

- 1——不锈钢卡箍；
- 2——发泡橡胶板；
- 3——不锈钢螺栓。

图 A.1 卡箍式弹性连接方式示意图

A.1.2 卡箍式弹性连接方式适用于 DN/ID300~DN/ID1200 的管道。

A.1.3 连接用不锈钢卡箍材料应符合 GB/T 3280 的要求，其物理性能应符合表 A.1 的要求。

表 A.1 不锈钢物理性能

项目	屈服强度 MPa	抗拉伸强度 MPa	试验方法
要求	205~245	520~590	GB/T 228.1

A.2 管道 PE 热收缩管（带）连接方式

A.2.1 管道 PE 热收缩管（带）连接方式，见图 A.2。

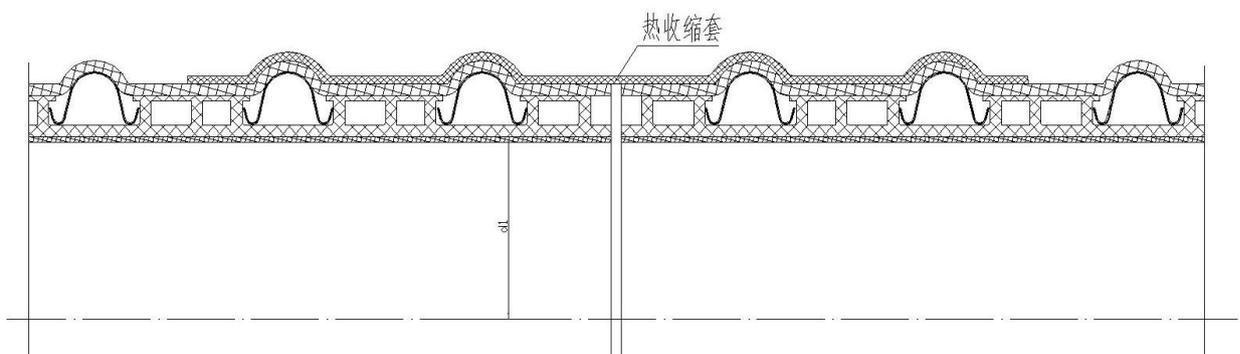


图 A.2 PE 热收缩管（带）连接方式示意图

A.2.2 PE 热收缩管（带）连接方式适用于 DN/ID300~DN/ID3000 的管道。

A.3 管道电热熔带连接方式

A.3.1 管道电热熔带连接方式，见图 A.3。

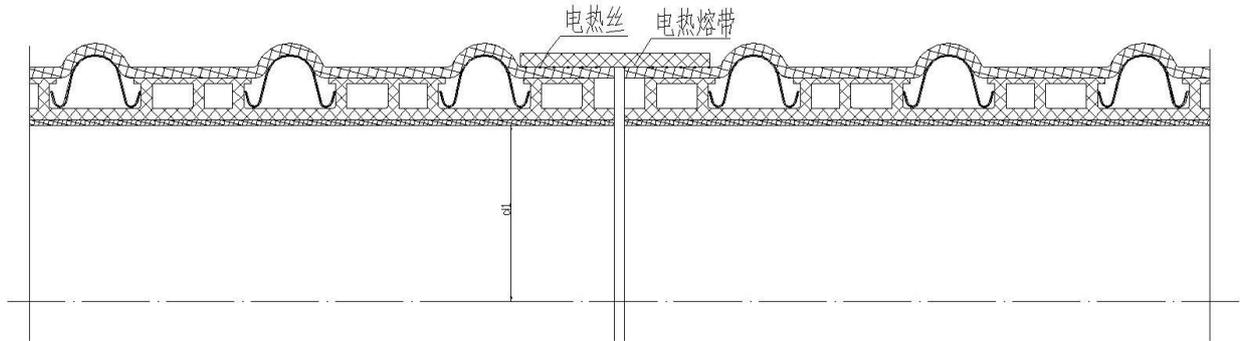
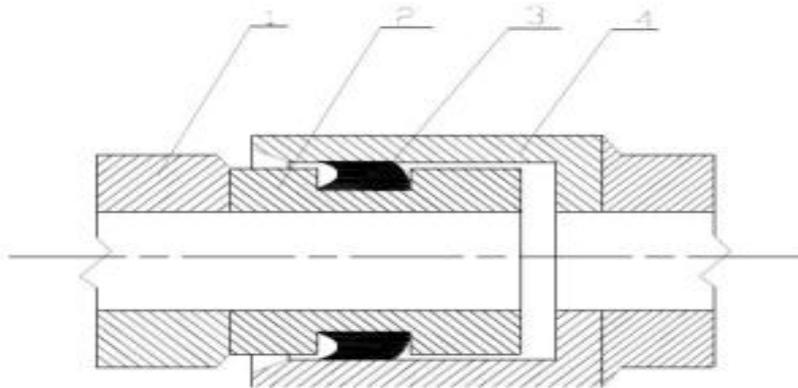


图 A.3 电热熔带连接方式示意图

A.3.2 电热熔带连接方式适用于 DN/ID300~DN/ID3000 的管道。

A.4 管道 F 型承插式橡胶圈柔性连接方式

A.4.1 管道 F 型承插式橡胶圈柔性连接方式，见图 A.4。



说明：

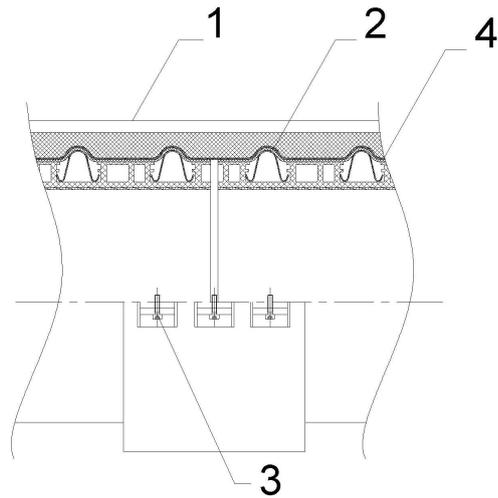
- 1——双色中空壁塑钢缠绕排水管；
- 2——插口接头；
- 3——橡胶密封圈；
- 4——承口接头。

图 A.4 F 型承插式橡胶圈柔性连接方式示意图

A.4.2 F 型承插式橡胶圈柔性连接方式适用于 DN/ID300 到 DN/ID3000 的管道。

A.5 管道卡箍弹性密封收缩套连接方式

A.5.1 管道卡箍弹性密封收缩套连接方式，见图 A.5。



说明:

- 1——不锈钢卡箍;
- 2——发泡板;
- 3——螺栓;
- 4——收缩套。

图 A.5 卡箍弹性密封收缩套连接方式示意图

A.5.2 卡箍弹性密封收缩套连接方式适用于 DN/ID300~DN/ID3000 的管道。

A.5.3 连接用不锈钢卡箍材料应符合 GB/T 3280 的要求，其物理性能应符合表 A.2 的要求。

表 A.2 不锈钢物理性能

项目	屈服强度 MPa	抗拉伸强度 MPa	试验方法
要求	205~245	520~590	GB/T 228.1

附录 B
(规范性附录)

缝的拉伸强度和电热熔带焊缝的拉伸强度试验样品的制备方法

B.1 试样的形状和尺寸

缝的拉伸强度制备试样的位置和尺寸如图 B.1 所示，电热熔带焊缝的拉伸强度制备试样的位置和尺寸如图 B.2 所示，试样 H 应至少应包含两个螺距。

单位为毫米

符号	B	H	a
数值/mm	15 ± 0.25	115 ± 5	≥ 100

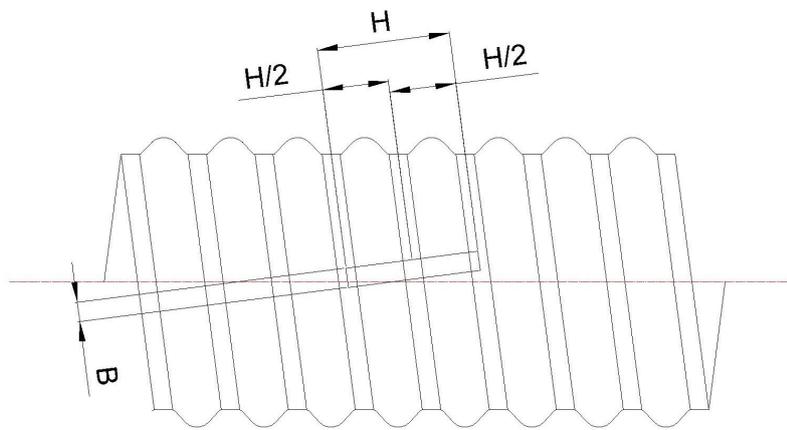


图 B.1 缝的拉伸强度制备试样的位置和尺寸

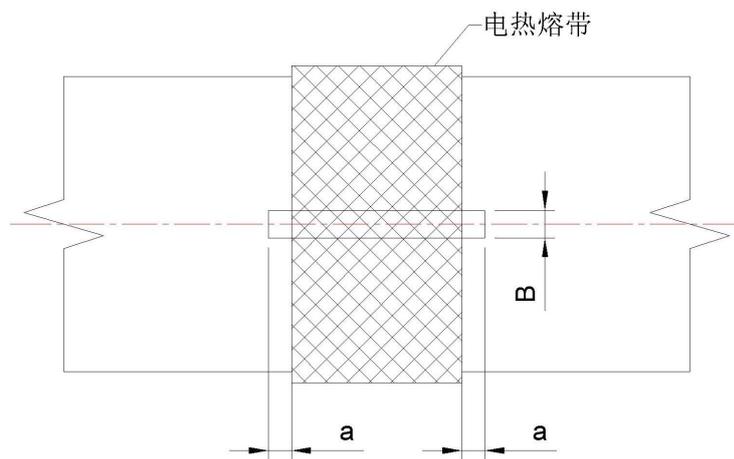


图 B.2 电热熔带焊缝的拉伸强度制备试样的位置和尺寸

B.2 试样制备

B.2.1 取样

管材生产至少 15h 后方可取样，将管材圆周五等分，在每等分上未受热、没有冲击损伤的部分，垂直于焊缝方向切下一个长方形样条，从每一个样条中制取一个试样。

B.2.2 试样尺寸的修整

如果切割下的试样的尺寸与图 B.1、图 B.2 不符，试样的尺寸可以修整，修整中应注意：

- a) 试样修整中避免发热；
- b) 试样表面不可损伤，诸如刮伤，裂痕或其他使表面品质降低的可见缺陷。

注 1：任何偏差都会影响拉伸结果。

注 2：如果试样上有多个焊缝，那么必须有一个焊缝位于试样的中间。

注 3：在拉伸范围内至少有一个焊缝，否则可以加长，如果必要，夹具夹持面上的焊缝可以去掉，或用专用夹具夹持。

附录 C
(规范性附录)
卡箍式弹性连接的密封试验方法

C.1 概述

本试验方法规定了按两种基本试验方法在所选择的试验条件下, 评定排水管道系统中卡箍式弹性连接的密封性能。

C.2 试验

方法 1: 用较低的内部静液压评定密封性能。

方法 2: 用较高的内部静液压评定密封性能。

方法 3: 内部负气压 (局部真空)。

C.2.1 内部静液压试验

C.2.1.1 原理

将排水管的试样, 加上规定的一个内部静液压 P_1 (方法 1) 来评定其密封性能。如果可以, 接着再加上规定的一个较高的内部静液压 P_2 (方法 2) 来评定其密封性能 (参见 C.2.1.4.4)。

每次加压要维持一个规定的时间, 在此时间应检查接头是否泄漏 (参见 C.2.1.4.5)。

C.2.1.2 设备

C.2.1.2.1 端密封装置

有适当的尺寸和使用适当的密封方法把试样的非连接端密封。该装置的固定方式不可以在接头上产生轴向力。

C.2.1.2.2 静液压源

连接到一头的密封装置上, 并能够施加和维持规定的压力 (见 C.2.1.4.5)。

C.2.1.2.3 排气阀

能够排放试样中的气体。

C.2.1.2.4 压力测量装置

能够检查试验压力是否符合规定的要求 (见 C.2.1.4)。

注: 为减少用水的总量, 可在试样内放置一根密封管或芯棒。

C.2.1.3 试样

试样由一节或几节排水管组装成, 至少含一个卡箍式弹性密封接头。

被试验的接头必需按照制造厂家的要求进行装配。

C.2.1.4 步骤

C.2.1.4.1 下列步骤在室温下, 用 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水进行。

C.2.1.4.2 将试样安装在试验设备上。

C.2.1.4.3 根据 C.2.1.4.4 和 C.2.1.4.5 进行试验时, 观察试样是否泄漏。并在试验过程中和结束时记录泄漏或不泄漏的情况。

C.2.1.4.4 按以下方法选择适用的试验压力:

方法 1: 较低内部静液压试验压力 P_1 为 $0.005\text{MPa} \pm 0.0005\text{MPa}$;

方法 2: 较高内部静液压试验压力 P_2 为 $0.1\text{MPa} + 0.01\text{MPa}$ 。

C.2.1.4.5 在试样中装满水, 并排放掉空气。为保证温度的一致性, $\text{DN}/\text{ID} < 400\text{mm}$ 的排水管应将其放置至少 5min, $\text{DN}/\text{ID} \geq 400\text{mm}$ 的排水管放置至少 15min。在不小于 5min 的期间逐渐将静液压力增加到规定试验压力 P_1 或 P_2 , 并保持该压力至少 15min, 或者到因泄漏而提前中止。

C.2.1.4.6 在达到所要求的受压时间后, 减压并排放掉试样中的水。

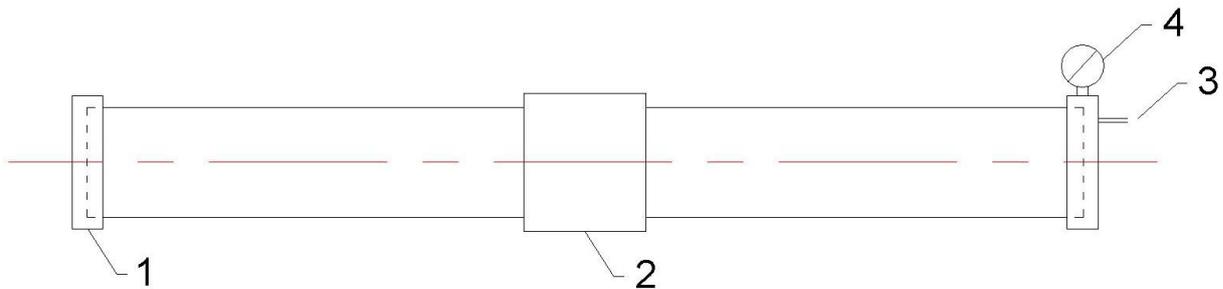
C.2.2 内部负气压试验（局部真空）

C.2.2.1 原理

使几段排水管组装成的试样承受规定的内部负气压（局部真空）经过一段规定的时间，在此时间内通过检测压力的变化来评定接头的密封性能。

C.2.2.2 设备

设备（见图 C.1）必需至少符合 C.2.1.2.1 和 C.2.1.2.4 中规定的设备要求，并包含一个负气压源和可以对规定的内部负气压测定的压力测量装置（参见 C.2.2.4.3 和 C.2.2.4.6）。



- 1——端密封装置；
2——试验状态下的接头；
3——抽真空；
4——压力表。

图 C.1 内部负气压试验的典型示例

C.2.2.3 试样

试样由一节或几节排水管组装成，至少含一个卡箍式弹性密封接头。

被试验的接头必须按照制造厂家的要求进行装配。

C.2.2.4 步骤

C.2.2.4.1 下列步骤在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的范围内进行，在按照 C.2.2.4.5 试验时温度的变化不可超过 2°C 。

C.2.2.4.2 将试样安装在试验设备上。

C.2.2.4.3 方法 3 选择适用的试验压力如下：内部负气压（局部真空）试验压力 P_3 为 -0.03MPa ($1 \pm 5\%$)。

C.2.2.4.4 按照 C.2.2.4.3 的规定使试样承受一个初始的内部负气压 P_3 。

C.2.2.4.5 将负气压源与试样隔离。测量内部负压，15 min 后确定并记录局部真空的损失。

C.2.2.4.6 记录局部真空的损失是否超出 P_3 的规定要求。

C.3 试验条件

- a) 没有任何的附加变形或角度偏差；
- b) 存在径向变形；
- c) 存在角度偏差。

C.3.1 条件 a：没有任何附加的变形或角度偏差

由一节或几节排水管组装成的试样在试验时，不存在由于变形或偏差分别作用到接头上的任何应力。

C.3.2 条件 b：径向变形

C.3.2.1 原理

在进行所要求的压力试验前，组装成的排水管试样已受到规定的径向变形。

C.3.2.2 设备

设备应该能够同时在排水管和连接密封处产生一个恒定的径向变形，并增加内部静液压力，它应符合 C.2.1.2 和 C.2.2.2 的要求。

- a) 机械式或液压式装置，作用于沿垂直于排水管轴线的垂直面自由移动的压块，能够使排水管产生必须的径向变形（参看 C.3.2.3），对于直径等于或大于 400mm 排水管，每一对压块应该是椭圆形的，以适合排水管变形到所要求的值时预期的形状，或者配备能够适合变形排水管形状的柔性带或橡胶垫。

宽度 b_1 ，根据排水管的外径 d_e ，规定如下：

$d_e \leq 710\text{mm}$ 时， $b_1=100\text{mm}$

$710\text{mm} \leq d_e \leq 1000\text{mm}$ 时， $b_1=150\text{mm}$

$d_e > 1000\text{mm}$ 时， $b_1=200\text{mm}$

接口端与压块之间的距离 L 必须为 $0.05d_e$ ，或者 100mm ，取其中的较大值。

对于有外部肋的结构壁排水管，压块必须至少覆盖两条肋。

- b) 机械式或液压式装置，作用于沿垂直于排水管轴线的垂直面自由移动的压块。能够使连接密封处产生必须的径向变形（参看 C.3.2.3）

$d_e \leq 110\text{mm}$ 时， $b_2=30\text{mm}$

$110\text{mm} \leq d_e \leq 315\text{mm}$ 时， $b_2=40\text{mm}$

$d_e > 315\text{mm}$ 时， $b_2=60\text{mm}$

- c) 试验设备不可支撑接头抵抗内部试验压力产生的端部推力。

图 C.2 所示为产生径向变形和角度偏差的典型装置。

C.3.2.3 步骤

使用机械式或液压式装置，对排水管和连接密封处的不锈钢卡箍施加必需的压缩力 F_1 、 F_2 （见图 C.2），从而形成排水管径向变形 10%，不锈钢卡箍处径向变形 5%，造成最小相差是排水管外径的 5% 的变形。

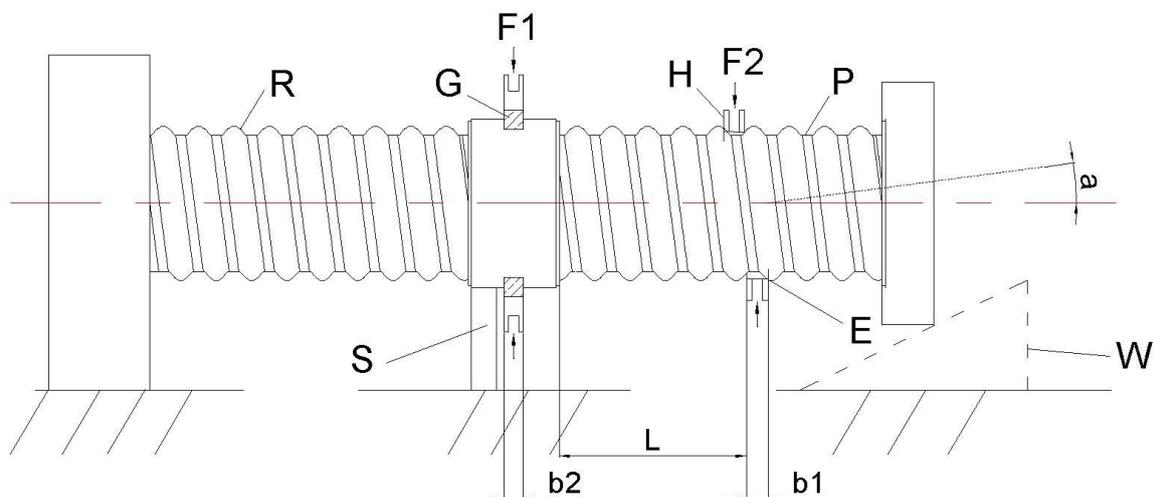
C.3.3 条件 c: 角度偏差

C.3.3.1 原理

在进行所要求的压力试验前，由排水管组装成的试样已受到规定的角度的偏差。

C.3.3.2 设备

设备应符合 C.2.1.2 和 C.2.2.2 的要求。另外它应按图 C.2 规定使组装成的排水管接头达到规定的角度偏差（参见 C.3.3.3）。



- G——卡箍式接口变形的测量点；
- H——排水管变形的测量点；
- E——热性带或椭圆形压块；
- W——可调支撑；
- P——排水管；
- R——排水管或管件；
- S——承日支撑；
- α ——总的角度偏差。

图 C.2 产生径向变形和角度偏差的典型示例

C.3.3.3 步骤

角度偏差 α 如下：

DN/ID \leq 300mm 时， $\alpha = 2^\circ$

300mm $<$ DN/ID \leq 600mm 时， $\alpha = 1.5^\circ$

DN/ID $>$ 600mm 时， $\alpha = 1^\circ$

如果设计连接允许有角度偏差 β ，则试验角度是设计允许偏差 β 和角度偏差 α 的总和。

C.4 试验报告

试验报告应包含下列内容。

- a) 选择的试验方法及试验条件；
- b) 管件、排水管包括接头的名称；
- c) 以摄氏度标注的室温 T；
- d) 在试验条件 b 下：
 - 排水管和承口的径向变形；
 - 从接口部到压块的端面之间的距离 L，以 mm 标注；
- e) 在试验条件 c 下：
 - 受压的时间，以 min 标注；
 - 设计连接允许有角度偏差 β 和偏差 α ，以度标注；
- f) 试验压力，以 MPa 标注；
- g) 受压时间，以 min 标注；
- h) 如果有泄漏，报告泄漏的情况以及泄漏发生时的压力值；或者是接头没有出现泄漏的报告；
- i) 可能会影响测试结果的任何因素，比如本附录试验方法中未规定的意外或任意操作细节；
- j) 试验日期。

附录 D
(规范性附录)
水压密封试验方法

D.1 概述

本试验方法参考了 GJ/T 329《埋地双平壁钢塑复合缠绕管道》附录 D，规定了二种基本试验方法在所选择的试验条件下，评定双壁纤维网钢骨架复合管 PE 热收缩管（带）连接的密封性能。

D.2 试验

方法 1：用较低的内部静液压评定密封性能。

方法 2：用较高的内部静液压评定密封性能。

方法 3：内部负气压（局部真空）。

D.2.1 内部静液压试验

D.2.1.1 原理

将管材的试样加上规定的一个内部静液压 P_1 （方法 1）来评定其密封性能。如果可以，接着再加上规定的一个较高的内部静液压 P_2 （方法 2）来评定其密封性能（参见 D.2.1.4.4）。

每次加压要维持一个规定的时间，在此时间应检查接头是否泄漏（参见 D.2.1.4.5）。

D.2.1.2 设备

D.2.1.2.1 端密封装置

有适当的尺寸和使用适当的密封方法把试样的非连接端密封。该装置的固定方式不可以在接头上产生轴向力。

D.2.1.2.2 静液压源

连接到一头的密封装置上，并能够施加和维持规定的压力（见 D.2.1.4.5）。

D.2.1.2.3 排气阀

能够排放试样中的气体。

D.2.1.2.4 压力测量装置

能够检查试验压力是否符合规定的要求（见 D.2.1.4）。

注：为减少用水的总量，可在试样内放置一根密封管或芯棒。

D.2.1.3 试样

试样由一节或几节管材组装成，至少含一个 PE 热收缩管（带）密封接头。

被试验的接头必需按照制造厂家的要求进行装配。

D.2.1.4 步骤

D.2.1.4.1 下列步骤在室温下，用 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水进行。

D.2.1.4.2 将试样安装在试验设备上。

D.2.1.4.3 根据 D.2.1.4.4 和 D.2.1.4.5 进行试验时，观察试样是否泄漏。并在试验过程中和结束时记录泄漏或不泄漏的情况。

D.2.1.4.4 按以下方法选择适用的试验压力：

方法 1：较低内部静液压试验压力 P_1 为 $0.005\text{MPa} \pm 0.0005\text{MPa}$ ；

方法 2：较高内部静液压试验压力 P_2 为 $0.10\text{MPa} \pm 0.01\text{MPa}$ 。

D.2.1.4.5 在试样中装满水，并排放掉空气。为保证温度的一致性，DN/ID < 400mm 的管材应将其放置至少 5min，DN/ID ≥ 400mm 的管材放置至少 15min。在不小于 5min 的期间逐渐将静液压力增加到规定试验压力 P_1 或 P_2 ，并保持该压力至少 15min，或者到因泄漏而提前中止。

D.2.1.4.6 在达到所要求的受压时间后，减压并排放掉试样中的水。

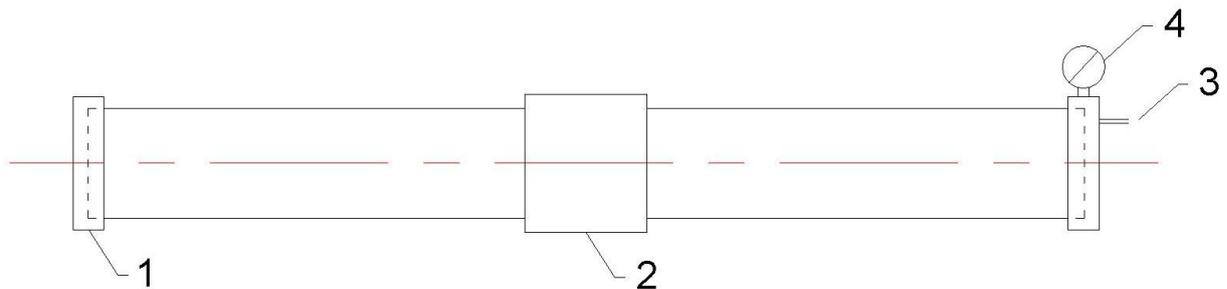
D. 2. 2 内部负气压试验（局部真空）

D. 2. 2. 1 原理

使几段管材组装成的试样承受规定的内部负气压（局部真空）经过一段规定的时间，在此时间内通过检测压力的变化来评定接头的密封性能。

D. 2. 2. 2 设备

设备（见图 D. 1）必需至少符合 D. 2. 1. 2. 1 和 D. 2. 1. 4 中规定的设备要求，并包含一个负气压源和可以对规定的内部负气压测定的压力测量装置（参见 D. 2. 2. 4. 3 和 D. 2. 2. 4. 6）。



- 1——端密封装置；
2——试验状态下的接头；
3——抽真空；
4——压力表。

图 D. 1 内部负气压试验的典型示例

D. 2. 2. 3 试样

试样由一节或几节管材组装成，至少含一个 PE 热收缩管（带）密封接头。

被试验的接头必须按照制造厂家的要求进行装配。

D. 2. 2. 4 步骤

D. 2. 2. 4. 1 下列步骤在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的范围内进行，在按照 D. 2. 2. 4. 5 试验时温度的变化不可超过 2°C 。

D. 2. 2. 4. 2 将试样安装在试验设备上。

D. 2. 2. 4. 3 方法 3 选择适用的试验压力如下：内部负气压（局部真空）试验压力 P_3 为 -0.03MPa ($1 \pm 5\%$)。

D. 2. 2. 4. 4 按照 D. 2. 2. 4. 3 的规定使试样承受一个初始的内部负气压 P_3 。

D. 2. 2. 4. 5 将负气压源与试样隔离。测量内部负压，15min 后确定并记录局部真空的损失。

D. 2. 2. 4. 6 记录局部真空的损失是否超出 P_3 的规定要求。

D. 3 试验条件

没有任何的附加变形或角度偏差。

D. 4 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 选择的试验方法及试验条件；
- b) 排水管、管件及接头名称；
- c) 以摄氏度标注室温；

T/SCSX 0916—2025

- d) 试验压力，以 MPa 标注；
- e) 受压时间，以 min 标注；
- f) 如果有泄漏，报告泄漏的情况以及泄漏发生时的压力值；或者是接头没有出现泄漏的报告；
- g) 可能会影响测试结果的任何因素，比如本附录试验方法中未规定的意外或任何操作细节；
- h) 试验日期。
